

CARLO D'AMBROSI

LE RICERCHE SPELEOLOGICHE ED IDROLOGICHE NELLA REGIONE FRIULI-VENEZIA GIULIA NEI LORO NUOVI INDIRIZZI

Lavoro eseguito con il contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche

RIASSUNTO

Lo scrivente, dopo aver accennato alla grande diffusione dei territori carsici presenti nell'ambito della Regione Friuli-Venezia Giulia e alle notevoli differenze riscontratevi, rende noto nelle sue grandi linee, il programma di studio in corso di svolgimento per incarico affidatogli dal C.N.R. Egli si sofferma quindi a illustrare in succinto le caratteristiche essenziali di un nuovo metodo di ricerca sull'origine ed evoluzione dei fenomeni carsici, adottato da lui e dai suoi collaboratori, dando notizia dei primi risultati ottenuti.

R E S U M É

L'Auteur, après un bref mot sur la diffusion des territoires karstiques qui se trouvent dans la Région Friuli-Venezia Giulia et sur les grandes différences qu' on y a trouvé, présente brièvement le programme d'étude en cours de développement pour le C.N.R. Il décrit après les caractéristiques essentielles d'une nouvelle méthode de recherche sur l'origine et l'évolution des phénomènes karstiques, en présentant enfin les premiers résultats obtenus par lui et par ses collaborateurs avec cette méthode.

S U M M A R Y

The Writer speaks about the great diffusion of the karstic territories in the region of Friuli-Venezia Giulia and about the considerable differences among them. Then relates briefly the program of studies he is developing for C.N.R. He describes the essential characteristics of a new method of research on origins and evolutions of the karstic phenomena. He also presents the first results obtained by him and by his collaborators with this method.

I. CENNI INTRODUTTIVI

Grazie a un contributo che il *Consiglio Nazionale delle Ricerche* assegna allo scrivente già da alcuni anni a titolo «*ricerche sul carsismo e sull'idrologia ipogea nella Regione Friuli-Venezia Giulia*», è stato possibile dare inizio a un programma d'indagini di stretto dettaglio, destinato a impegnare lui stesso e i suoi collaboratori per un periodo imprecisabile, ma che senza alcun dubbio dovrà durare per molti anni. Infatti, la Regione in discorso è vasta ed ha una superficie di ben 7.850 kmq, ciò che corrisponde al 2,6% dell'intero territorio

nazionale, occupando il 17° posto tra le 19 Regioni d'Italia. Però ciò che più conta nel caso in oggetto, è la grande estensione dei territori carsici inclusi e la varietà dei fenomeni speleologici ed idrologici che essi presentano. Anche la diversità degli aspetti paesaggistici che li distingue l'uno dall'altro, è un fatto non privo di alto interesse che merita particolare attenzione.

A questo proposito è ovvio rilevare che le caratteristiche orografiche ed idrografiche originarie di un territorio destinato a trasformarsi successivamente in «carso», influiscono decisamente sulla futura fisionomia dei suoi particolari speleocarsici e geoidrologici, in maniera da impartirvi spesso una netta, inconfondibile peculiarità. Alle volte è favorito lo sviluppo delle doline, altre volte quello dei pozzi, altre ancora lo sviluppo delle gallerie dirette o delle pseudogallerie con prevalente andamento suborizzontale; spesso si osservano con particolare frequenza fenomeni di retroversione; in certi casi il Carso è di «tipo coperto», in altri si tratta di «landa carsica» a superficie più o meno aspra e accidentata ecc., con associazioni di forme e di tipi talora differentissimi da un territorio a un altro.

Il grado di sviluppo dell'insieme dei fenomeni carsici propri di un dato territorio, è condizionato da molti fattori tra cui va segnalato anzitutto il tempo durante il quale la compagine carsificabile è stata esposta all'azione degli agenti esogeni. Talvolta si può trattare di una fase precarsica, talaltra di un carsismo iniziale in condizioni più o meno spiccate di giovanilità. Infine possiamo ravvisare fatti di maturità o di vera e propria senilità. In certi casi è il grado di carsificabilità delle rocce che può prevalere sul fattore «tempo». Beninteso il fattore «clima» è in ogni caso un condizionatore di estrema importanza per la genesi ed evoluzione del carsismo e della sua idrologia.

II. A PROPOSITO DELLE RECENTI RICERCHE SUI CARATTERI SPELEOCARSICI ED IDROLOGICI DI ALCUNE ZONE CARBONATICHE DELLA REGIONE

Dalle osservazioni, alle volte soltanto preliminari dello scrivente e dei suoi collaboratori nei territori carsici della Regione a scopo di primo orientamento, si sono constatate differenze degne della massima attenzione, che dovranno essere studiate con nuovi criteri, atti a svelarne le cause.

Tanto per citare qualche esempio, si ricorderà per ora il Carso di Trieste propriamente detto, quello del Cansiglio, quello del M. Bernadia e quello del Massiccio del M. Canin, per non dire di tanti altri di cui è stata presa soltanto una prima visione.

Il carsismo presso Trieste è di tipico altopiano di peneplanizzazione oligocenico-miocenica, con spiccata olocarsicità e con fenomeni d'idrologia ipogea del tutto particolari. Accanto ai caratteristici fenomeni carsici abbiamo però ben diffuse nella formazione a dolomie le manifestazioni paracarsiche: denominazione questa, proposta di recente da F. ANELLI, che noi riteniamo opportuno di adottare anche per il Carso di Trieste e delle altre plaghe a carbonatiti della Regione, che abbiamo in programma di studiare.

L'altopiano del Cansiglio pure essendo interessato da un carsismo tipico di

altopiano presenta rispetto al primo, caratteri speleocarsici ed idrologici molto diversi sotto svariati aspetti. Tra gli altri è degno di particolare rilievo il fatto che le sorgenti carsiche della Livenza, alimentate dalle acque ipogee del Cansiglio, hanno portate pressochè costanti in tutte le stagioni, cioè con punte di massima e minima molto ravvicinate.

Le risorgenze del gruppo del Timavo presso Trieste hanno invece differenze di portata molto sensibili, con minime complessive valutate a 1.000.000 mc e massime di 13.000.000 mc nelle 24 ore. Le cause principali delle suddette differenze sono state già individuate in linea di massima.

Nulla si può dire ora delle portate delle sorgenti carsiche sottomarine, disseminate lungo la costa N E del Golfo di Trieste, che per la loro ubicazione sono rimaste incontrollate. Sono state tentate soltanto delle valutazioni provvisorie, indirette, col metodo del tritio e con quello degli isotopi dell'ossigeno contenuto nelle acque.

A queste ricerche di alta specializzazione si dedica da alcuni anni F. MOSETTI, direttore dell'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Trieste. Esse però dovranno essere prolungate per molti anni prima che sia possibile arrivare a cifre attendibili almeno in ordine di grandezza.

Onde portare un contributo al problema dell'alimentazione idrica delle risorgenze disseminate lungo l'arco che il Carso di Trieste descrive tra Gradisca d'Isonzo e le risorgenze del Timavo venendo a diretto contatto con la piana alluvionale isontina, lo scrivente ha dapprima preso in esame il comportamento dei livelli del pozzo naturale di Polazzo, presso Fogliano-Redipuglia (1961) e della vicina falda freatica dell'Isonzo. Successivamente, nel 1962, F. MOSETTI e lo scrivente operando in collaborazione hanno tracciato le isofreatiche della piana alluvionale di Gorizia. I rilievi eseguiti con particolare cura dal MOSETTI nell'aprile 1962 e nell'ottobre dello stesso anno indicano che la falda freatica di tale piana versa acqua nella compagine carsica a S W di Gorizia, mentre già in precedenza il TIMEUS e il BOEGAN avevano dimostrato inoppugnabilmente che il Vipacco (Frigido) versa direttamente una notevole, anche se imprecisata massa idrica nella stessa compagine carsica poco a monte dal punto da noi individuato per gli spandimenti della falda freatica isontina che investe il sottosuolo della piana di Gorizia.

Dal 1965 in poi vennero eseguite nuove indagini sulla stessa falda freatica e sui travenamenti dell'Isonzo, a cura dell'Istituto di Mineralogia dell'Università di Trieste, sotto la direzione del Prof. SERGIO MORCANTE. Le ricerche sono ancora in corso di sviluppo con metodi idrochimici.

A ricerche ultimate, sarà molto interessante confrontare le eventuali differenze dei risultati che si potranno ottenere con l'applicazione di questi metodi radicalmente diversi, onde arrivare infine a una loro opportuna interpretazione e correlazione. Con ciò potrà esser fatta luce su molti punti ancora oscuri riguardanti il problema dell'alimentazione idrica delle fonti del Timavo.

Il Monte Bernadia, massiccio dovuto a una piega ad anticlinale coricata, si eleva a N e NE di Tarcento (Udine) ed è costituito da carbonatiti del Cretacico, le quali verso N s'immergono sotto copertura di Flysch eocenico. Molti fenomeni carsici, soprattutto doline ivi osservate, si sono sviluppati e stanno ancora

sviluppendosi sotto copertura flyscioide ove questa è più sottile. Altri invece, specie gallerie, interessano le intercalazioni conglomeratiche frequenti nella formazione a Flysch eocenico nel settore di Villanova, subito a settentrione della stessa piega cretacea che ha la parvenza esteriore di un ellissoide.

Al contrario, il carsismo che interessa profondamente il massiccio del M. Canin, meta di numerose escursioni a carattere orientativo, è differente sia come origine che come modalità di sviluppo, da quelli precedentemente nominati. Si tratta di un carsismo tipico di alta montagna al limite delle nevi permanenti, quanto mai interessante anche per la profondità e l'estensione dei suoi vuoti. Qui però si è ancora, si può dire, all'inizio della fase esplorativa, a cui si dedicano con pieno successo i giovani della *Commissione Grotte «Eugenio Boegan» della Società Alpina delle Giulie, Sezione di Trieste del C.A.I.*, di cui lo scrivente è socio ordinario.

Indagini importanti vengono svolte presso la nostra città dalla *Sezione Geospeleologica della Società Adriatica di Scienze di Trieste*, mentre altri gruppi speleologici cittadini svolgono attività di ricerca, esplorazione e rilievo di nuove cavità.

Importantissima speleologicamente ed idrologicamente la scoperta da parte del *Gruppo Speleologico Debeliak*, di una nuova, magnifica grotta presso la località di Slivia (Carso triestino) con uno sviluppo di gallerie di oltre 800 m. Essa è in corso di studio e di rilevamento ed è senz'altro la più vasta che esiste in provincia di Trieste.

Da questi cenni emerge che a Trieste si lavora sodo e che i principali gruppi speleologici cittadini oltre a collaborare tra di loro, si mantengono direttamente o indirettamente a contatto con gli istituti scientifici locali, ciò che è molto utile per le indagini di questo genere, che richiedono alta competenza, ferrea volontà, molta tenacia e molto dispendio di denaro per attrezzature, indumenti, mezzi di trasporto ecc.

III. CENNI SUL NUOVO METODO DI RICERCA ADOTTATO

Le ricerche che lo scrivente e i suoi diretti e indiretti collaboratori stanno svolgendo, mirano a risolvere problemi d'importanza scientifica e pratica. Al conseguimento di questi scopi, viene applicato da qualche anno un metodo nuovo che è da ritenersi originale, specie per la sua razionalità.

E' chiaro che la scoperta di nuove grotte, l'accurata loro esplorazione e gli esatti rilievi, pur risultando indispensabili e di grandissima utilità per la conoscenza del carsismo ipogeo, non bastano a risolvere i tanti problemi inerenti a questo suggestivo fenomeno e alle cause del suo sviluppo e alle caratteristiche della sua idrologia. Si tratta di un fenomeno molto complesso, intimamente legato alle condizioni orografiche e geologiche della compagine stratigrafica in cui esso si sviluppa e si evolve, e a queste condizioni fondamentali è d'uopo rivolgere la massima attenzione, ciò che oggi stiamo appunto facendo. A seconda di esse il fenomeno carsico assume infatti aspetti epigei ed ipogei diversissimi e la sua evoluzione avviene secondo modalità anch'esse diverse.

Ogni singolo fatto carsico è legato a una particolare preparazione stratigrafica e tettonica che risale al tempo della sedimentazione e al periodo successivo in cui si sono svolti i diversi episodi orogenetici dai quali trasse origine una determinata regione destinata a trasformarsi in «carso». C'è dunque una predisposizione o meglio una predeterminazione geologica per ogni carsismo e per ogni singolo fenomeno carsico. Ci sono inoltre condizioni orografiche particolari che contribuiscono a condizionare lo sviluppo dei fatti carsici e sono queste, appunto, le cause che devono anzitutto essere individuate e accuratamente studiate. Ciò finora non veniva preso in considerazione almeno per quel tanto che è assolutamente necessario per contribuire alla soluzione dei molti problemi ancora insoluti che riguardano il carsismo in generale e che dipendono dai predetti fattori.

Fatte queste constatazioni, dopo lunghi anni di ricerche svolte dallo scrivente nei territori carsici dell'Istria prendendo in esame anche le manifestazioni paleocarsiche nelle loro influenze sul carsismo attuale, si è incominciato ad applicare il nuovo sistema d'indagine anzitutto sul Carso di Trieste, essendo il più studiato e il meglio conosciuto di quanti ce ne sono al mondo. Queste ricerche hanno per il momento importanza sperimentale, onde poter successivamente estenderle al resto della Regione Friuli-Venezia Giulia, basandosi sull'esperienza acquisita.

Per giungere ai risultati che è legittimo sperare, è necessario anzitutto procedere a uno scrupoloso e dettagliato esame di superficie, fino ad ottenere una vera e propria analisi dei tipi che caratterizzano il paesaggio carsico e del modo con cui essi s'inseriscono nei diversi e più ampi lineamenti morfologici della zona in esame, i quali vengono a costituire la base del paesaggio geografico inteso come sintesi dei diversi paesaggi sensibili presentati dalla zona stessa.

In tal modo, dopo lunghe osservazioni e confronti è possibile rendersi conto, almeno in parte, anche dell'evoluzione paleogeografica e paleoidrografica della plaga considerata.

Compiuto questo primo lavoro di superficie che richiede molto tempo, molta esperienza e molta costanza, è necessario procedere ad una adeguata analisi speleologica. Studiare, insomma, le caratteristiche della morfologia ipogea. Ciò vale ad individuare gli intimi rapporti intercorrenti tra i fenomeni carsici epigei e quelli ipogei, che sono spesso molto complessi e di non facile interpretazione. Essi richiedono un'attività speleologica vera e propria e un elevato grado di preparazione scientifica e di addestramento da parte di coloro che sono incaricati a svolgere questa delicata parte del programma. Per fortuna a Trieste non mancano gli elementi idonei allo scopo, al cui incredibile entusiasmo si fa continuamente appello.

Siccome il carsismo è strettamente legato, come già detto, anche alle condizioni litostratigrafiche e tettoniche della roccia madre in cui si è sviluppato, lo scrivente e i suoi collaboratori passano tosto a un dettagliato esame macro e microtettonico del complesso carbonatico, onde rilevare le particolarità che lo hanno preparato a trasformarsi in carso.

Attenzione speciale va rivolta alla fratturazione dell'edificio carbonatico, cioè alle fratture e alle fessure, alla loro frequenza e agli angoli d'incidenza tra

le stesse e tra i giunti stratigrafici, i quali giuocano un ruolo molto importante nel condizionare le caratteristiche speleocarsiche ed idrologiche della zona in esame, come spesso lo dimostrano, presso Trieste e altrove, anche le numerose cavità d'interstrato ivi presenti.

E' pure di grande importanza l'individuazione di eventuali faglie, le quali però nell'area del Carso triestino, se si esclude il settore di Monfalcone, sono in numero molto scarso e di piccolo rigetto, cioè almeno nell'ambito territoriale rimasto al di qua del confine di Stato, mentre nella zona assiale dell'anticlinale triestina, rimasta quasi tutta in territorio jugoslavo (ad eccezione della parte monfalconese) si hanno ragioni per ritenere che le faglie siano piuttosto numerose e di notevole rigetto. Una, importante, è nota già da gran tempo nel settore di Rimfembergo, però al margine NE in flessura del Carso triestino propriamente detto e non nella zona assiale. Comunque, si tratta in generale di faglie completamente rasate dai processi di peneplanizzazione che lo scrivente ha potuto attribuire all'Oligocene. Questi si sono svolti durante la crisi orogenetica dinarica, cioè mentre l'anticlinale andava formandosi lentamente. Nel contempo avvenivano le deformazioni tettoniche di carattere prevalentemente clastico, faglie comprese. I processi di peneplanizzazione raggiunsero la massima intensità tra il principio del Cattiano e la fine del Langhiana (superficie di spianamento definita dallo scrivente come Cattiano-Langhiana). Data la natura del terreno, è di solito molto difficile accorgersi della presenza di queste faglie.

Dalle osservazioni finora eseguite, risulta che la fratturazione principale del complesso a carbonatiti, è parallela all'asse della piega anticlinale. Essa ha direzione dinarica, cioè da SE a NW. Siccome nel settore monfalconese la piega anticlinale tende a flettersi verso W, cioè secondo la direzione alpina NE - SW, qui anche la fratturazione principale tende alla stessa direzione. Le fratture secondarie (direzione alpina) sono per lo più ortogonali a quelle principali (direzione dinarica). Beninteso, si tratta di condizioni di prevalenza, giacchè le variazioni locali sono spesso numerose, specie in zone a fratturazione comminuta, derivata dallo svolgersi di episodi importanti di macrotettonica con relativa ripercussione microtettonica, come ad esempio presso la sinclinale della Rosandra e lungo le grandi flessure marginali che limitano il Carso Triestino sia lungo il mare, sia verso il bacino del Vipacco.

Compiute le osservazioni atte a stabilire quanto accennato fin qui, è necessario provvedere allo studio della stratigrafia, soprattutto seguendo con pazienza determinati profili ravvicinati, scelti tra quelli più caratteristici e più adatti agli scopi previsti. A tale fine viene eseguita un'accurata campionatura lungo le tracce dei profili prescelti, che passa tosto agli esami di laboratorio. Tale campionatura è compito precipuo dei collaboratori F. FORTI e T. TOMMASINI, particolarmente provetti in questo genere di attività. Lo studio litologico e paleontologico dei campioni raccolti strato per strato ed opportunamente numerati, viene svolto presso l'Istituto geologico della locale Università ad opera del collaboratore specializzato M. MASOLI. Si tratta per lo più di esami al microscopio eseguiti, naturalmente, su sezioni sottili. Se necessario, vi collabora tutto il personale del suddetto Istituto diretto dal prof. G. A. VENZO. Alla ricerca e all'esame dei depositi psammitici attribuibili in gran parte alla paleoidrografia epigea, attende prevalentemente il collaboratore

F. LEGNANI. Si tratta in gran parte di ricerche granulometriche che seguono a quelle accurate di campagna. Egli provvede nello stesso tempo a determinare le loro proprietà magnetiche e a stabilire la diversità della declinazione magnetica rispetto all'attuale, di cui riesce a misurare l'angolo onde tentare di dedurre l'età dei depositi che si rinvencono tanto in superficie quanto in grotte talora molto profonde. Per merito del LEGNANI hanno pure avuto inizio indagini sul C 14 che si spera di poter sviluppare adeguatamente.

Beninteso, non vengono trascurate misure il più possibile esatte, riguardanti la potenza dei singoli orizzonti litologici affioranti, dei quali vengono rilevati con cura gli angoli d'immersione nonchè le loro direzioni: ciò vale tra l'altro a porre in evidenza le eventuali trasgressioni che non mancano presso Trieste.

Particolare attenzione viene rivolta ai resti dei paleocarsismi conservati nel complesso stratigrafico, che in molti casi influenzano il carsismo attuale. Di questi lo scrivente se n'è occupato per un quarantennio nella vicina Istria, ed ha potuto constatare che non mancano nemmeno presso Trieste, anche se la loro presenza è qui più scarsamente diffusa e le testimonianze relative meno caratteristiche, però altrettanto indiscutibili quanto in Istria.

E' superfluo rilevare che non viene trascurata nemmeno l'identificazione dei diversi orizzonti litologici secondo il loro diverso grado di carsificabilità, esistenti nel complesso a carbonatiti, con particolare attenzione alle dolomie che sono per lo più interessate soltanto da fenomeni paracarsici, vale a dire da un carsismo attenuato. Queste influiscono decisamente sui deflussi idrici ipogei, causa la loro scarsa permeabilità, dei quali ci rendono note le ragioni.

Un primo, assai importante saggio pratico del metodo di ricerca fin qui esposto, è stato già pubblicato a cura dei collaboratori F. FORTI e T. TOMMASINI sotto il titolo: «*Il Carso del M. Spaccato*» mentre la descrizione dettagliata del primo profilo tracciato dal M. Lanaro alla località di Cedas e studiato accuratamente dagli stessi due A.A., è pubblicata in altra parte di questo volume. Essi hanno pure eseguito scrupolose indagini termometriche sistematiche alle risorgenze del F. Timavo presso S. Giovanni di Duino e alle polle del vicino Vallone di Moschenitze, di cui sono già stati pubblicati i primi risultati.

Allo scrivente e ai suoi più diretti collaboratori spetta, naturalmente, anche il compito di correlare dal punto di vista carsogenetico, i risultati raggiunti che nel contempo sono della massima importanza per la conoscenza particolareggiata della paleontologia, litostratigrafia e tettonica della zona studiata.

IV. CONCLUSIONI.

A conclusione di questi cenni d'orientamento, necessariamente assai brevi e frammentari, è da rilevare che il Carso di Trieste propriamente detto, costituisce un'unità geografica e geologica inconfondibile e bene delimitata da confini naturali evidentissimi.

Si può affermare inoltre che la sua storia s'identifica con quella del F. Timavo, il cui bacino imbrifero epigeo ed ipogeo si estende in gran parte al di là degli attuali confini di Stato. Ciò rende assolutamente necessario che si debbano fare frequenti e lunghe escursioni in territorio jugoslavo, senza le

quali il lavoro risulterebbe gravemente manchevole e sarebbe impossibile risolvere molti dei problemi che riguardano l'argomento in oggetto.

E' da rilevare infine che tutte queste ricerche, oltre ad avere grande importanza sotto il profilo scientifico, sono indispensabili agli scopi pratici. Primo fra questi la conoscenza dell'idrologia ipogea ai fini d'approvvigionamento idrico per le industrie e per i crescenti bisogni domestici della popolazione di Trieste e di molte altre città della Regione.

I risultati finora raggiunti sono già cospicui, come lo dimostrano gli studi pubblicati o in corso di stampa, e se non mancheranno i contributi da parte del C.N.R. o di altri Enti interessati, il lavoro proseguirà con slancio e sollecitudine e si estenderà su tutti i territori carsici della Regione secondo il nuovo indirizzo ora brevemente illustrato.

NOTE BIBLIOGRAFICHE
(Principali lavori consultati)

- ANELLI F. — *Fenomeni carsici, paracarsici e pseudocarsici*, Giornale di Geol. Ann. Museo Geol. di Bologna, Serie 2, Vol. XXXI - 1963, Bologna 1963.
- BOEGAN E. — *Il Timavo*, Mem. Istit. Ital. di Speleolog., serie geol. e geof., Mem. II, Trieste 1938.
- CASTIGLIONI G. B. — *Forme del Carsismo superficiale sull'altopiano del Cansiglio* - Atti Ist. Veneto di Sc., Lett. ed Arti, Anno 1963-64, Tomo CXXII - Classe di Sc. matemat. e nat., Venezia 1964.
- D'AMBROSI C. — *Osservazioni geoidrologiche preliminari presso Trieste* - Boll. Soc. Adriat. di Sc. Nat., Vol. XLVI, 1951-52, Trieste 1952.
- D'AMBROSI C. — *In merito alle ripercussioni sul regime idrico delle sorgenti carsiche presso Duino ed Aurisina (Trieste) conseguenti ad un'eventuale derivazione idrica dall'Alto Timavo verso l'Istria* - Tecnica Ital. N. 2, Trieste 1955.
- D'AMBROSI C. — *Nuove considerazioni sulle disponibilità idriche alle risorgenze carsiche del Timavo nel settore di Duino (Trieste) in rapporto con una derivazione dal Timavo superiore verso l'Istria* - Museo Civico di St. Nat., Vol. XXI, fasc. 5, Trieste 1958-59.
- D'AMBROSI C. — *Sul problema dell'alimentazione idrica delle fonti del Timavo presso Trieste* (a proposito di un recente studio di Franc Bidovec) Tecnica Ital., Anno XXV, Trieste 1960.
- D'AMBROSI C. — *Lo stato attuale delle conoscenze sull'idrologia e sulla idrografia del Carso di Trieste* - Boll. Soc. Adriat. di Sc., Vol. LI, Trieste 1960.
- D'AMBROSI C. — *Sull'origine delle doline carsiche nel quadro genetico del carsismo in genere* - Le Grotte d'Italia, Serie 3 Vol. III, 1959-60 e in Boll. Soc. Adriat. di Sc., Vol. LI, Trieste 1960.
- D'AMBROSI C. — *Su una proposta di Franc Bidovec, Superiore dell'Ufficio idrometeorologico di Lubiana, riguardo il problema dell'alimentazione idrica del Timavo presso Trieste* - Tecnica Ital., Anno XXVI, Vol. 7, Trieste 1961.
- D'AMBROSI C. — *Le Acque del Carso ed il problema del rifornimento idrico della Città di Trieste e della sua zona industriale* - Tecnica Ital., Anno XXVII, N. 1 e N. 2, Trieste 1962.
- D'AMBROSI C. — *Sul significato idrologico del pozzo carsico di Polazzo - Redipuglia (Gorizia) - nel problema dell'alimentazione idrica del Timavo e dei pericoli che ne derivano per la città di Trieste* - Tecnica Ital., Anno XXVII, N. 7, Trieste 1962.
- D'AMBROSI C. — *Nuove precisazioni sull'origine delle bauxiti e delle «Terre Rosse» dell'Istria e dei dintorni di Trieste* - Atti Museo Civ. di St. Nat., Vol. XXIV, fasc. 1 N. 1, Trieste 1963.
- D'AMBROSI C. e MOSETTI F. — *Alcune ricerche preliminari in merito a supposti legami di alimentazione fra il Timavo e l'Isonzo* - Boll. Geofisica Teorica, Oss. Geof. Sperim., Trieste, Vol. V, N. 17, Trieste 1963.
- D'AMBROSI C. — *In merito all'assenza di depositi ghiaiosi paleofluviali sulle superfici carsiche della Venezia Giulia* - Atti Museo Civ. di St. Nat. di Trieste, Vol. XXIII, fasc. 2 (1963), N. 2-3, Trieste 1963.
- D'AMBROSI C. — *Ai margini di una recente ricerca al Tritio eseguita sulle acque del Timavo Superiore presso Trieste* - Tecnica Ital., Anno XXIX, N. 4, Trieste 1964.
- D'AMBROSI C. — *Contributo alla conoscenza dell'idrologia sotterranea dell'Agro Cormonese* - Istit. di Geol. Univ. Trieste, n. 21, Trieste 1965.
- D'AMBROSI C. — *A proposito del potere di autodepurazione delle acque del Carso triestino* - Adriatico, N. 7-10, Trieste 1965.
- D'AMBROSI C. e LEGNANI F. — *Sulle manifestazioni silicee presso Trieste e nell'Istria* - Tecnica Ital., Anno XXIX, N. 12, 1964.
- D'AMBROSI C. e LEGNANI F. — *Sul problema delle sabbie silicee del Carso di Trieste* - Boll. Soc. Adriat. di Sc., Trieste, Vol. LIII, 1963-1965.

- D'AMBROSI C. — *Contributo alla risoluzione del problema istitutivo di un parco carsico - Nota Geologica* - Atti Museo Civ. di Storia Nat., Vol. XXV, fasc. 3 (1966) N. 3 Trieste 1966.
- D'AMBROSI C. — *Considerazioni sull'origine e sul periodo di svolgimento del ciclo carsico in atto nella Venezia Giulia con particolare riguardo al Carso di Trieste* - Atti e Mem. della Commiss. Grotte Soc. Alpina delle Giulie, Vol. V, Trieste 1965-1966.
- FORTI F. - TOMMASINI T. — *Uno sguardo all'andamento delle acque sotterranee carsiche, dall'Altopiano di S. Servolo all'Anfro delle Sorgenti di Bagnoli* - Atti e Mem. Commiss. Grotte della Soc. Alpina delle Giulie - Trieste 1962, Vol. II, 1963.
- FORTI F. - TOMMASINI T. — *Il Carso del «Monte Spaccato»* - Ibidem, Vol. IV, 1964 Trieste 1965.
- FORTI F. - TOMMASINI T. — *Prime notizie su di una indagine termometrica sistematica alle risorgive del Timavo a S. Giovanni di Duino ed alle sorgenti del Vallone di Moschenizze (Carso Triestino)* - Ibidem, Vol. V, 1965, Trieste 1966.
- LEGNANI F. — *Primo contributo alla conoscenza della flora batterica caratterizzante il decorso del Paleotimavo (in collaboraz. con S. Caffau)* - Actes II Congr. Internat. de Spéléologie, Bari - Lecce, Salerno 1958.
- MAUCCI W. — *L'ipotesi dell'erosione inversa come contributo allo studio della speleogenesi* - Boll. Soc. Adriat. di Sc. Nat., Vol. XLVI, Trieste 1951-52.
- MEZZENA R. e POLDINI L. — *Contributo alla risoluzione del problema istitutivo di un parco Carsico* - Atti Museo Civ. di St. Nat., Vol. XXV, fasc. 1, Trieste 1966.
- MOSETTI F. — *Sui nuovi criteri per gli studi idrologici con acque marcate, risultati di un esperimento sul Carso Triestino* - Atti Ist. Veneto di Sc. Lett. ed Arti, 1962-63, Tomo CXXI, Classe Sc. matem. e nat., Venezia 1963.
- MOSETTI F. e Collaboratori — *Un nuovo contributo alla conoscenza dell'idrologia sotterranea del Timavo* - Tecnica Ital., Anno XXVII, N. 4, Trieste 1963.
- MOSETTI F. — *Risorse idriche di Trieste* - Osserv. Geof. di Trieste, nuova serie - Pubbl. N. 133 B., Trieste 1963.
- MOSETTI F. — *Nuova interpretazione di un esperimento di marcatura radioattiva del Timavo* - Bollett. di Geofisica teorica e applicata, Vol. VII, N. 27, Osservat. Geofis. Speriment., Trieste, contrib. n. 171, Trieste 1965.
- MOSETTI F. — *L'Idrologia della Carsia Giulia e dei territori limitrofi* - Adriatico, Anno XIII, N. 5-6, Trieste 1966.
- MOSETTI F. — *Lo stato delle attuali conoscenze sull'idrologia carsica e relative ripercussioni sul problema della alimentazione idrica di Trieste* - Atti Museo Civico di St. Nat. di Trieste, Vol. XXV, fasc. 4 (1966), Trieste 1966.
- TIMEUS G. — *Nei misteri del mondo sotterraneo - Risultati delle ricerche idrologiche sul Timavo 1895-1918-1927* - Alpi Giulie, Anno XXIX, fasc. 1, Trieste 1924.
- VENZO G. A. - FUGANTI A. — *Analisi strutturali delle deformazioni tettoniche del Carso goriziano (Gorizia)* - Studi Trentini di Scienze Nat. - Rivista del Museo Trentino di Sc. Nat. - Trento 1965.

Trieste 20-III-1967.